

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-358041

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H01G 9/15
H01G 9/012
H01G 9/08
H01G 9/12
H01G 9/00

(21)Application number : 2000-175004

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.2000

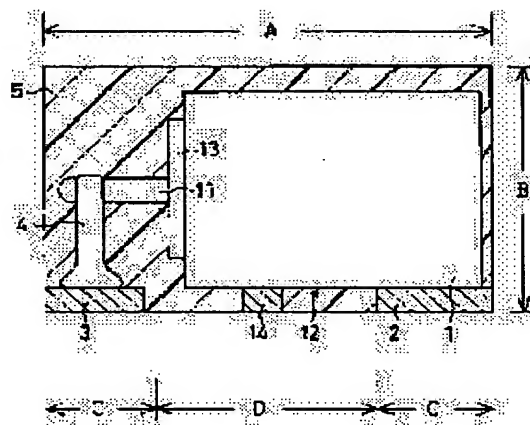
(72)Inventor : MIZOBATA MASATOSHI

(54) METHOD FOR MANUFACTURING TANTALUM ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a tantalum electrolytic capacitor by which the tantalum capacitor can be easily and surely manufactured by mounting directly a capacitor element on a lead frame.

SOLUTION: A pedestal 14 is formed between a plate-like first lead 2 and a second lead 3, and a part of the outer circumferential wall 12 of a tantalum electrolytic capacitor 1 is mounted covering the first lead 2 and the pedestal 14. Thus, a positive electrode 12 of the tantalum electrolytic capacitor 1 can be surely prevented from dropping between the first and second leads 2 and 3, thereby allowing the positive electrode not to expose over the lower surface of the tantalum electrolytic capacitor chip.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-358041

(P2001-358041A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G	9/15	H 0 1 G	9/08 C
	9/012		9/12 C
	9/08		9/05 F
	9/12		D
	9/00		E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-175004(P2000-175004)

(22) 出願日 平成12年 6 月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 溝端 正俊

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100083231

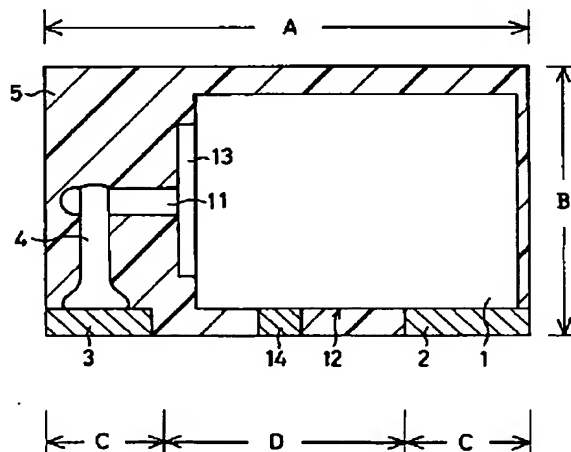
弁理士 紋田 誠 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 タンタル電解コンデンサの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 リードフレーム上に直接コンデンサ素子をマウントして、簡単且つ確実に製造することができるタンタル電解コンデンサの製造方法を提供すること。

【解決手段】 板状の第1リード2と第2リード3との間に台座部14を形成し、第1リード2上から台座部14上に架けて、タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載する。これにより、タンタル電解コンデンサ素子1の陰極12が第1リード2と第2リード3との間に落ち込むことを確実に防止し、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することを無くす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタンタル電解コンデンサ素子を用意する工程、シート又はテープ上に、板状の第1リード、台座部および板状の第2リードをこの順序でそれぞれ所定の間隙部分を介して相対向するように形成する工程、前記第1リード上から前記台座部上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子の外周壁の一面を搭載する工程、前記第2リード上に金属ワイヤの一端部をボンディングする工程、該金属ワイヤの他端部と前記コンデンサ素子の陽極リードを電気的に接続する工程、および、前記第1リード、前記台座部および前記第2リード上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂により被覆する工程、を有することを特徴とするタンタル電解コンデンサの製造方法。

【請求項2】 タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタンタル電解コンデンサ素子を用意する工程、板状の第1リード、板状の台座部および板状の第2リードがこの順序でそれぞれ所定の間隙部分を介して相対向するようにリードフレームを形成する工程、前記リードフレームの裏面に前記第1リード、前記台座部及び前記第2リード間の間隙部分を閉塞するようにシート又はテープを貼着する工程、前記第1リード上から前記台座部上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子の外周壁の一面を搭載する工程、前記第2リード上に金属ワイヤの一端部をボンディングする工程、該金属ワイヤの他端部と前記コンデンサ素子の陽極リードを電気的に接続する工程、および、前記第1リード、前記台座部および前記第2リード上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂により被覆する工程、を有することを特徴とするタンタル電解コンデンサの製造方法。

【請求項3】 タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタンタル電解コンデンサ素子を用意する工程、板状の第1リードおよび板状の第2リードが所定の間隙部分を介して相対向するようにリードフレームを形成する工程、前記リードフレームの裏面に前記第1リード及び前記第2リード間の間隙部分を閉塞するようにシート又はテープを貼着する工程、

前記間隙部分のシート又はテープ上に、絶縁性樹脂を塗布し硬化させて、前記第1リードの厚さと同程度の厚さの台座部を形成する工程、

前記第1リード上から前記台座部上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子の外周壁の一面を搭載する工程、

前記第2リード上に金属ワイヤの一端部をボンディングする工程、

該金属ワイヤの他端部と前記コンデンサ素子の陽極リードを電気的に接続する工程、および、

前記第1リード、前記台座部および前記第2リード上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂により被覆する工程、を有することを特徴とするタンタル電解コンデンサの製造方法。

【請求項4】 請求項1～3のタンタル電解コンデンサの製造方法において、前記金属ワイヤが、タンタル電解コンデンサの焼結体が焼損する温度より低く、且つはんだ付けの温度より高い温度で、溶断するヒューズ機能を有する材料で形成されていることを特徴とするタンタル電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のタンタル電解コンデンサを同一工程にて製造する製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のタンタル電解コンデンサとして、例えば特開平8-148386号公報には、図10に示されるような構造のものが開示されている。

【0003】図10に示される構造では、絶縁性の基板21の裏面に外部電極22、23が形成され、絶縁基板21のスルーホール内の導電部材24を介して上面側の電極22a、23aに接続されるように、コンデンサ素子1の外周部が基板21の低い部分21bに固着され、コンデンサ素子1の陽極リード11は絶縁基板21の段差により高くされた部分21aの表面の電極23aに接続されることにより形成されている。そして、その上面側がケース25により被覆される構造になっている。

【0004】この図10に示される構造では、パッケージの占める部分は非常に小さく減らすことができ、外形寸法に対するコンデンサ素子の割合を大きくすることができるが、絶縁基板の両面に電極用の導電膜を形成しなければならないと共に、基板にスルーホールを設けて導電部材により上下の導電膜を連結する作業が必要となり、基板の作製費用が高価になるという問題がある。とくに、陽極リードがコンデンサ素子の中心部に位置するため、その部分の絶縁性基板を厚くして段差部分を形成する必要があり、しかもその内部にスルーホールを形成しなければならないため、基板の作製費用が非常に高価になるという問題がある。

【0005】このような従来のタンタル電解コンデンサの問題を解決するべく、図11に示す先行例のように、リードフレームのような金属薄板の上にタンタル電解コンデンサ素子を搭載して製造することが考えられる。図11において、リードフレームの状態で第1リード2、第2リード3を用意し、第1リード2上にタンタル電解コンデンサ素子1を載置し、第2リード3上に金属ワイヤ4を設け、コンデンサ素子1の陽極リード11と金属ワイヤ4とを電氣的に接続する。最後に、絶縁性樹脂5でパッケージして、タンタル電解コンデンサを形成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図11の先行例のタンタル電解コンデンサは、リードフレームで形成されるリード上にタンタル電解コンデンサ素子を載置して構成されるから、コンデンサ素子の体積効率がよく、より容量の大きいコンデンサを実現することができる。また、従来の図10のように段差部分を有する基板を必要としないから、製作費用も抑えることができる。

【0007】しかし、第1リード2にコンデンサ素子1を載置する際に、コンデンサ素子1の外周を導電性接着剤により第1リード2に接着するが、その工程において接着剤が硬化する前に、図11に例示されるように、タンタル電解コンデンサ素子1の陽極リード11側の外周部、即ち陰極が第1リード2および第2リード3の間に落ち込み、タンタル電解コンデンサチップの下面に、陰極が露出し易いという問題があった。

【0008】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、リードフレーム上に直接コンデンサ素子をマウントして、簡単且つ確実に製造することができるタンタル電解コンデンサの製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1のタンタル電解コンデンサの製造方法は、(a) タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタンタル電解コンデンサ素子1を用意する工程、(b) シート又はテープ16上に、板状の第1リード2、台座部および板状の第2リード3をこの順序でそれぞれ所定の間隙部分を介して相対向するように形成する工程、(c) 前記第1リード2上から前記台座部上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載する工程、(d) 前記第2リード3上に金属ワイヤ4の一端部をボンディングする工程、

(e) 該金属ワイヤ4の他端部と前記コンデンサ素子の陽極リード11を電氣的に接続する工程、および、

(f) 前記第1リード2、前記台座部および前記第2リード3上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂5により被覆する工程、を有することを特徴とする。

【0010】本発明の請求項1のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、板状の第1リード2と第2リード3との間に台座部が形成され、そして、第1リード2上から台座部上に架けて、タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載するから、タンタル電解コンデンサ素子1の陰極12が第1リード2と第2リード3との間に落ち込むことが確実に防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。

10 【0011】また、リードフレーム上に直接タンタル電解コンデンサ素子1をマウントし、その上面に絶縁性樹脂5をコーティングすることにより製造することができるため、タンタル電解コンデンサ素子1とパッケージとの間隙は、下面側では殆どなく、上面側も非常に小さい寸法で製造することができる。その結果、非常に外形寸法の小さいパッケージ内に大きなコンデンサ素子を内蔵することができ、容量値を大きくしたり、粉末の粒径を大きくすることによりリーク電流を減らすなどの電氣的特性を向上させることができる。

20 【0012】請求項2のタンタル電解コンデンサの製造方法は、(a) タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタンタル電解コンデンサ素子1を用意する工程、(b) 板状の第1リード2、板状の台座部14および板状の第2リード3がこの順序でそれぞれ所定の間隙部分を介して相対向するようにリードフレームを形成する工程、(c) 前記リードフレームの裏面に前記第1リード、前記台座部及び前記第2リード間の間隙部分を閉塞するようにシート又はテープ16を貼着する工程、(d) 前記第1リード2上から前記台座部14上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載する工程、(e) 前記第2リード3上に金属ワイヤ4の一端部をボンディングする工程、(f) 該金属ワイヤ4の他端部と前記コンデンサ素子の陽極リード11を電氣的に接続する工程、および、(g) 前記第1リード2、前記台座部14および前記第2リード3上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂5により被覆する工程、を有することを特徴とする。

40 【0013】本発明の請求項2のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1と同様の効果を奏するほか、台座部14は、同じリードフレームから、板状の第1リード2および第2リード3とともに、エッチングや打ち抜きなどのバターンニングにて形成されるから、工程を増やすことなく、また新たな材料を使用することなく、製造することができる。

50 【0014】請求項3のタンタル電解コンデンサの製造方法は、(a) タンタル粉末の焼結体の一側面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成された陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成された陰極を有するタン

タル電解コンデンサ素子1を用意する工程、(b)板状の第1リード2および板状の第2リード3が所定の間隙部分を介して相対向するようにリードフレームを形成する工程、(c)前記リードフレームの裏面に前記第1リード及び前記第2リード間の間隙部分を閉塞するようにシート又はテープ16を貼着する工程、(d)前記間隙部分のシート又はテープ16上に、絶縁性樹脂を塗布し硬化させて、前記第1リード2の厚さと同程度の厚さの台座部15を形成する工程、(e)前記第1リード2上から前記台座部15上に架けて、前記タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載する工程、(f)前記第2リード3上に金属ワイヤ4の一端部をボンディングする工程、(g)該金属ワイヤ4の他端部と前記コンデンサ素子の陽極リード11を電気的に接続する工程、および、(h)前記第1リード2、前記台座部15および前記第2リード3上のコンデンサ素子部を絶縁性樹脂5により被覆する工程、を有することを特徴とする。

【0015】本発明の請求項3のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1と同様の効果を奏するほか、台座部15は、第1リード2と第2リード3との間の間隙部分のシート又はテープ16上に、絶縁性樹脂を塗布し硬化させて、第1リード2の厚さと同程度の厚さに形成するから、絶縁性樹脂の塗布・硬化のための工程が増えるけれども、新たな材料を使用することなく、製造することができる。

【0016】又、台座部15は絶縁性樹脂で形成されているから、第1リード及び第2リード間の絶縁性能が低下することなく、より小型化の要請に対応することができる。又、台座部15と同じ絶縁性樹脂で全体をパッケージングして一体化されるから、外観上も第1、第2リード端子のみが露出するだけで、スマートな仕上がりとなる。

【0017】請求項4のタンタル電解コンデンサの製造方法は、請求項1～3のタンタル電解コンデンサの製造方法において、前記金属ワイヤ4が、タンタル電解コンデンサの焼結体が焼損する温度より低く、且つはんだ付けの温度より高い温度で、溶断するヒューズ機能を有する材料で形成されていることを特徴とする。

【0018】本発明の請求項4のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1～3と同様の効果を奏するほか、陽極リード11と第2リード3との間が、所定の温度以上になると溶断するヒューズ機能を有する金属ワイヤを介して接続されるから、誘電体膜の劣化などに基づくショートによるタンタル電解コンデンサの発熱に対しても、自動的に電流を遮断することができ、焼損事故などを防止することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明によるタンタル電解コンデンサの製造方法について説明

をする。

【0020】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る製造方法によるタンタル電解コンデンサの断面説明図である。この図1において、弁作用金属粉末の焼結体に、その一壁面から陽極リード11の一端部が埋め込まれており、その焼結体の外周壁に陰極12が形成されることによりタンタル電解コンデンサ素子(以下、コンデンサ素子、という)1が形成されている。そして、コンデンサ素子1の陰極である外周壁12が、板状の第1リード2に、電気的に接続されるように導電性接着剤により固定されている。この第1リード2と露出面(裏面側でコンデンサ素子1などが設けられる面と反対側の面)が同一平面をなすように対向して第2リード3が設けられており、陽極リード11および第2リード3の間に金属ワイヤ4が接続されている。なお、撥水性合成樹脂製リングであるテフロン(登録商標)リング13は、コンデンサ素子1の金属焼結体に陰電極12を形成する際に発生する、しみ上がり現象を防止するために設けられているものである。

【0021】台座14は、コンデンサ素子1を第1リード2に載置する際に同時にコンデンサ素子1を支える支持台となるものであり、第1リード2、第2リード3とともに、板状のリードフレームから形成される。したがって、台座14の厚みは、第1リード2の厚みと同じであり、支持台として好適である。この台座14により、製造時に、コンデンサ素子1の陰極12が第1リード2と第2リード3との間に落ち込むことを防止している。

【0022】さらに、第1リード2および第2リード3上に設けられるコンデンサ素子1および金属ワイヤ4部分が被覆されるように絶縁性樹脂によるパッケージ5が設けられることにより形成されている。

【0023】さて、本発明による第1の実施の形態のタンタル電解コンデンサの製造方法について、順次説明する。

【0024】まず、コンデンサ素子1は、従来の素子と同じ構造で、弁作用金属であるタンタル粉末の焼結体が、その一壁面に陽極リード11が埋め込まれた直方体状に成形され、陽極酸化によりその周囲に Ta_2O_5 などの酸化皮膜や二酸化マンガン層が形成され、焼結体の外周に二酸化マンガン層、グラファイト層、銀層などが形成されて陰極12が形成されている。この焼結体の大きさは、たとえば底面積が0.3mm四方から数mm四方程度に形成される。たとえば図1に示されるように縦Aが1.6mm程度、横および奥行きBが0.8mm程度のパッケージにする場合、コンデンサ素子1の焼結体部分の大きさは0.6mm四方で高さが1.0mm程度に大きくすることができた。なお、このときの第1リード2および第2リード3の幅Cは共に0.4mm程度で、その間隔Dが0.8mm程度で従来構造と同程度の長さ

【0025】このコンデンサ素子1の製造は次のように行われる。まず、タンタル粉末を前述の大きさに成形すると共にその一壁面に、たとえば太さが0.2mm程度のタンタル線を埋め込んで真空中で焼結することにより、陽極リード11が一壁面(上面)に埋め込まれた焼結体を形成する。そして、陽極リード11の付け根部分に、テフロンリング13を被せ、陽極リード11の先端部を、たとえばステンレス板で形成した図示しないステンレスバーに数十個程度溶接する。

【0026】ついで、ステンレスバーに溶接された分をまとめて、たとえばリン酸水溶液中に浸漬し、陽極リード11を陽極として陽極酸化をすることにより、タンタル粉末の焼結体の周囲に Ta_2O_5 からなる酸化皮膜を形成する(化成処理)。その後、硝酸マンガン水溶液中に浸漬し、二酸化マンガン層(図示せず)を焼結体の内部およびその外周面に形成する工程と前述の酸化皮膜形成工程(再化成処理)を数回繰り返す。この硝酸マンガン水溶液が陽極リード11にしみ上らないように撥水性を有するテフロンリング13が設けられている。

【0027】さらに、焼結体の外表面にグラファイト層(図示せず)を形成し、さらにその外表面に銀層(図示せず)を形成することにより、その表面が陰極12とされたコンデンサ素子1が形成される。このように製造されたコンデンサ素子1を、1個づつステンレスバーから切り離し、個別のコンデンサ素子1を得る。

【0028】次に、第1リード2、台座14および第2リード3は、従来のリードフレームを用いたリードと同様に銅を90%以上含む銅合金または42合金などからなる0.05~0.3mm程度の厚さの板状体を打ち抜いたり、エッチングにより形成され、各第1リード2、台座14および第2リード3が相互に対向すると共に連結されたリードフレームの状態では形成されている。すなわち、図2に示されるように、板状体のリードフレーム30に、第1リード2、台座14および第2リード3の間隔分の溝31を打抜きまたはエッチングにより形成することにより形成されている。図2において、P1、P2...がそれぞれ1個のコンデンサ分で、図2に示されるように、1枚の板状体のリードフレーム30で複数個形成され、絶縁性樹脂製パッケージ5がリードフレーム上に一面に形成された後に、各素子の境界部で切断されることにより各タンタル電解コンデンサが形成される。なお、板状体のリードフレーム30の端部の溝32は、切断分離されるタンタル電解コンデンサの端部の切断位置を示しているもので、なくても構わない。

【0029】次に、リードフレーム30の裏面側に粘着性のシート或いはテープ16を貼着してリードフレーム30の溝31を塞ぐ。

【0030】次に、この状態のリードフレーム30に、多数のコンデンサ素子1を所定の位置に搭載する。この搭載時に、図3に示されるように、コンデンサ素子1の

焼結体部、即ち陰極部12が、銀ペーストなどの導電性接着剤が塗布された第1リード2上から台座14上に架けて載置され、固定される。これにより、コンデンサ素子1が第1リード2と台座14とにより支持され、図示のような安定した状態を維持する。したがって、陰極部12が第1リード2、第2リード3の間に落ち込むことが防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。しかも従来溝として除去していたリードフレームの一部を台座14として残すように、打ち抜きあるいはエッチングを変更するだけでよいから、新たな負担も発生しない。一方、陽極リード11は第2リード3と、たとえば300℃程度で溶断するヒューズ機能を有する金属ワイヤ4により接続される。この状態が、製造工程の中間状態であり、図3に示されている。

【0031】図3に示されるように、この金属ワイヤ4は、その一端部が第2リード3上にワイヤボンディングなどによりボンディングされることにより上方に立てられ、その他端部が陽極リード11と熱圧着により電気的に接続される。これにより、第2リード3から距離のある陽極リード11と簡単に、しかも確実に電気的接続をすることができる。また、この金属ワイヤ4にヒューズ機能を有するワイヤを用いることにより、焼損事故を防止することができる。すなわち、コンデンサ素子1の焼結体周囲に形成されている誘電体膜に損傷が生じ絶縁性が低下して電流がリークすると、温度が上昇し、さらに過電流になると焼結体が焼損し、事故になりやすいが、その前に金属ワイヤ4が溶断して電流を遮断することができる。この目的から、金属ワイヤ4は、焼結体が焼損する600℃程度より低く、ハンダ付けなどの温度では溶断しない260℃程度以上、例えば約300℃で溶断する材料が用いられる。

【0032】次に、図3に示されるようにコンデンサ素子1が取り付けられた状態で、例えば真空状態の減圧下で表面側にスクリーン印刷などによりペースト状の絶縁性樹脂をコーティングして、コンデンサ素子1および金属ワイヤ4部分を被覆し、熱硬化させることによりパッケージ5を形成する。すなわち、射出成形で形成するのではなく、その量も少なく、単に塗布して加熱するだけで形成される。また、テーピングされたリードフレームの状態では減圧状態にしてコーティングすることにより、狭い空間にもボイドが形成されることなくペースト状の絶縁性樹脂が充填される。なお、リードフレームの裏面側に貼着されている粘着性のシート16は、塗布された絶縁性樹脂が硬化した後、除去される。

【0033】その後、全面に絶縁性樹脂製パッケージが形成されたリードフレームを、各素子の境界部で切断することにより、図1に示される構造のタンタル電解コンデンサが得られる。また、図4は、本実施の形態によるタンタル電解コンデンサを、底面側から見た斜視図であ

り、その底面に第1リード2と第2リード3に加えて、台座14がストライプ状に配置された形状となっている。

【0034】このように、本発明の第1の実施の形態のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、板状の第1リード2と第2リード3との間に台座14が形成され、そして、第1リード2上から台座14上に架けて、タンタル電解コンデンサ素子1の外周壁12の一面を搭載するから、タンタル電解コンデンサ素子1の陰極12が第1リード2と第2リード3との間に落ち込むことが確実に防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。

【0035】また、リードフレーム上に直接タンタル電解コンデンサ素子1をマウントし、その上面に絶縁性樹脂5をコーティングすることにより製造することができるため、タンタル電解コンデンサ素子1とパッケージとの間隙は、下面側では殆どなく、上面側也非常に小さい寸法で製造することができる。その結果、非常に外形寸法の小さいパッケージ内に大きなコンデンサ素子を内蔵することができ、容量値を大きくしたり、粉末の粒径を大きくすることによりリーク電流を減らすなどの電気的特性を向上させることができる。

【0036】また、台座14は、同じリードフレームから、板状の第1リード2および第2リード3とともに、エッチングや打ち抜きなどのパターンニングにて形成されるから、工程を増やすことなく、また新たな材料を使用することなく、製造することができる。

【0037】さらに、陽極リード11と第2リード3との間が、所定の温度以上になると溶断するヒューズ機能を有する金属ワイヤ4を介して接続されるから、誘電体膜の劣化などに基づくショートによるタンタル電解コンデンサの発熱に対しても、自動的に電流を遮断することができ、焼損事故などを防止することができる。

【0038】次に、本発明による第2の実施の形態のタンタル電解コンデンサの製造方法について、順次説明する。

【0039】まず、コンデンサ素子1は、第1の実施の形態と同様に形成される。

【0040】次に、第1リード2および第2リード3は、従来のリードフレームを用いたリードと同様に銅を90%以上含む銅合金または42合金などからなる0.05~0.3mm程度の厚さの板状体を打ち抜いたり、エッチングにより形成され、各第1リード2および第2リード3が相互に対向すると共に連結されたリードフレームの状態では形成されている。すなわち、図5に示されるように、板状体のリードフレーム30に、第1リード2および第2リード3の間隔分の溝31を打抜きまたはエッチングにより形成することにより形成されている。図5において、P1、P2…がそれぞれ1個のコンデンサ分、図5に示されるように、1枚の板状体のリード

フレーム30で多数個分形成され、絶縁性樹脂製パッケージ5がリードフレーム上に一面に形成された後に、各素子の境界部で切断されることにより各タンタル電解コンデンサが形成される。なお、板状体のリードフレーム30の端部の溝32は、切断分離されるタンタル電解コンデンサの端部の切断位置を示しているもので、なくても構わない。

【0041】次に、リードフレーム30の裏面側に粘着性のシート或いはテープ16を貼着してリードフレーム30の溝31を塞ぐ。

【0042】次に、図6を参照して、第1リード2と第2リード3との間、即ち上記溝31のシート或いはテープ16上に、スクリーン印刷あるいはディスペンサ等で絶縁性樹脂5'を塗布し、硬化させて台座15を形成する。

【0043】この絶縁性樹脂5'の塗布に際しては、図6(a)のように、溝31に連続的に塗布する方法と、図6(b)のように、コンデンサ素子1が載置される部分のみに塗布する方法とがあり、この内のいずれの方法を採用するかは、絶縁性樹脂5'の性質、塗布の手法、等に応じて適宜決定される。

【0044】また、絶縁性樹脂5'は、第1リード2と第2リード3の表面に付着させず、溝31にのみ塗布する必要がある。このため、図7(a)に示すように、塗布後に絶縁性樹脂5'がだれることを考慮して、第1リード2と第2リード3との間隔よりも若干小さい範囲に、且つ第1リード2と第2リード3の厚みよりも少し厚く塗る。この塗布された絶縁性樹脂5'は、加熱して硬化され、図7(b)に示されるように、第1リード2と第2リード3との間の溝31を充填して、台座15となる。硬化した絶縁性樹脂5'、即ち台座15のもっとも高い部分の厚みが、第1リード2の厚みと等しくなるように形成されるのが台座として機能させる上で好ましい。なお、第1リード2の厚みと等しくならない場合には、台座15の厚みは第1リード2の厚みより若干小さくなくてもよい。

【0045】次に、この状態のリードフレーム30上の所定の位置に、多数のコンデンサ素子1を搭載する。この搭載時に、図8に示されるように、コンデンサ素子1の焼結体部、即ち陰極部12が、銀ペーストなどの導電性接着剤が塗布された第1リード2上から台座15上に架けて載置され、固定される。これにより、コンデンサ素子1が第1リード2と台座15とにより支持され、図示のような安定した状態を維持する。したがって、陰極部12が第1リード2、第2リード3の間に落ち込むことが防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。一方、陽極リード11は第2リード3と、第1の実施の形態におけると同様に、たとえば300℃程度で溶断するヒューズ機能を有する金属ワイヤ4により接続される。この状態が、製造

工程の中間状態であり、図8に示されている。

【0046】次に、図8に示されるようにコンデンサ素子1が取り付けられた状態で、例えば真空状態の減圧下で表面側にスクリーン印刷などによりペースト状の絶縁性樹脂をコーティングして、コンデンサ素子1および金属ワイヤ4部分を被覆し、熱硬化させることによりパッケージ5を形成する。この絶縁性樹脂は、台座15を形成している樹脂と同質のものとすることが好ましく、台座15と一体化されて、パッケージ5となる。

【0047】また、パッケージ5は、少ない量の絶縁性樹脂を、射出成形ではなく、単に塗布して加熱するだけで形成される。また、テーピングされたリードフレームの状態が減圧状態にしてコーティングすることにより、狭い空間にもボイドが形成されることなくペースト状の絶縁性樹脂が充填される。なお、リードフレームの裏面に貼着されている粘着性のシート16は、塗布された絶縁性樹脂が硬化した後、除去される。

【0048】その後、全面に絶縁性樹脂製パッケージが形成されたリードフレームを、各素子の境界線で切断することにより、タンタル電解コンデンサが得られる。また、図9は、本実施の形態によるタンタル電解コンデンサを、底面側から見た斜視図であり、その底面に第1リード2と第2リード3のみが配置された形状となっている。即ち、パッケージングのための絶縁性樹脂と、台座15を形成している樹脂と同質のものとすることで、台座15は一体化されて、パッケージ5の一部となっている。

【0049】このように、本発明の第2の実施の形態のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、板状の第1リード2と第2リード3との間に台座15が形成されるから、タンタル電解コンデンサ素子1の陰極12が第1リード2と第2リード3との間に落ち込むことが確実に防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。

【0050】また、第1の実施の形態と同様に、タンタル電解コンデンサ素子1とパッケージとの間隙は、下面側では殆どなく、上面側也非常に小さい寸法で製造することができ、容量値を大きくしたり、粉末の粒径を大きくすることによりリーク電流を減らすなどの電気的特性を向上させることができる。

【0051】特に、本第2の実施の形態においては、台座部15は、第1リード2と第2リード3との間の間隙部分のシート又はテープ16上に、絶縁性樹脂を塗布し硬化させて、第1リード2の厚さと同程度の厚さに形成するから、絶縁性樹脂の塗布・硬化のための工程が増えるけれども、新たな材料を使用することなく、製造することができる。又、台座部15は絶縁性樹脂で形成されているから、第1リード及び第2リード間の絶縁性能が低下することなく、より小型化の要請に対応することができる。又、台座部15と同じ絶縁性樹脂で全体をパ

ッケージングして一体化されるから、外観上も第1、第2リード端子のみが露出するだけで、スマートな仕上がりとなる。

【0052】

【発明の効果】本発明の請求項1のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、板状の第1リードと第2リードとの間に台座部が形成され、そして、第1リード上から台座部上に架けて、タンタル電解コンデンサ素子の外周壁の一面を搭載するから、タンタル電解コンデンサ素子の陰極が第1リードと第2リードとの間に落ち込むことが確実に防止され、タンタル電解コンデンサチップの下面に陰極が露出することが無くなる。

【0053】また、リードフレーム上に直接タンタル電解コンデンサ素子をマウントし、その上面に絶縁性樹脂をコーティングすることにより製造することができるため、タンタル電解コンデンサ素子とパッケージとの間隙は、下面側では殆どなく、上面側也非常に小さい寸法で製造することができる。その結果、非常に外形寸法の小さいパッケージ内に大きなコンデンサ素子を内蔵することができ、容量値を大きくしたり、粉末の粒径を大きくすることによりリーク電流を減らすなどの電気的特性を向上させることができる。

【0054】本発明の請求項2のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1と同様の効果を奏するほか、台座部は、同じリードフレームから、板状の第1リードおよび第2リードとともに、エッチングや打ち抜きなどのバターンングにて形成されるから、工程を増やすことなく、また新たな材料を使用することなく、製造することができる。

【0055】本発明の請求項3のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1と同様の効果を奏するほか、台座部は、第1リードと第2リードとの間の間隙部分のシート又はテープ上に、絶縁性樹脂を塗布し硬化させて、第1リードの厚さと同程度の厚さに形成するから、絶縁性樹脂の塗布・硬化のための工程が増えるけれども、新たな材料を使用することなく、製造することができる。又、台座部は絶縁性樹脂で形成されているから、第1リード及び第2リード間の絶縁性能が低下することなく、より小型化の要請に対応することができる。

又、台座部と同じ絶縁性樹脂で全体をパッケージングして一体化されるから、外観上も第1、第2リード端子のみが露出するだけで、スマートな仕上がりとなる。

【0056】本発明の請求項4のタンタル電解コンデンサの製造方法によれば、請求項1～3と同様の効果を奏するほか、陽極リードと第2リードとの間が、所定の温度以上になると溶断するヒューズ機能を有する金属ワイヤを介して接続されるから、誘電体膜の劣化などに基づくショートによるタンタル電解コンデンサの発熱に対しても、自動的に電流を遮断することができ、焼損事故などを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるタンタル電解コンデンサの構造を示す図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に用いるリードフレームを示す図。

【図3】本発明の第1の実施の形態における製造工程中の構造を示す図。

【図4】本発明の第1の実施の形態によるタンタル電解コンデンサを底面側から見た斜視図。

【図5】本発明の第2の実施の形態に用いるリードフレームを示す図。

【図6】本発明の第2の実施の形態における台座の製造工程を示す図。

【図7】本発明の第2の実施の形態における台座の製造工程の一部拡大図。

【図8】本発明の第2の実施の形態における製造工程中の構造を示す図。

【図9】本発明の第2の実施の形態によるタンタル電解コンデンサを底面側から見た斜視図。

10

*

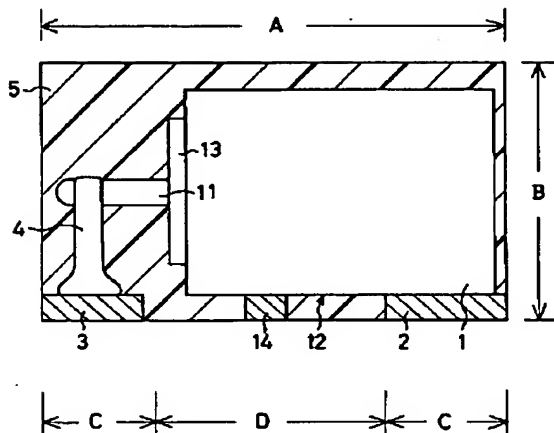
*【図10】従来のタンタル電解コンデンサの構造を示す図

【図11】先行例のタンタル電解コンデンサの構造を示す図

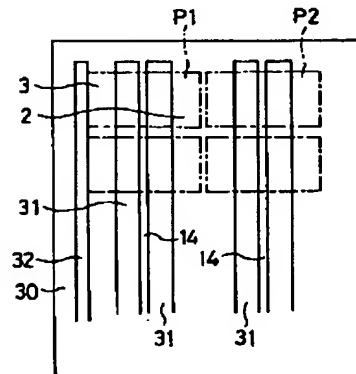
【符号の説明】

- 1 タンタル電解コンデンサ素子
- 2 第1リード
- 3 第2リード
- 4 金属ワイヤ
- 5 絶縁性樹脂（パッケージ）
- 5' 絶縁性樹脂（台座）
- 11 陽極リード
- 12 陰極
- 13 テフロンリング
- 14 台座
- 15 台座
- 16 粘着シート
- 30 リードフレーム
- 31 溝

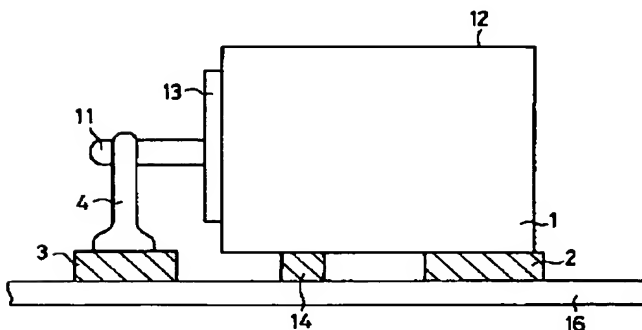
【図1】



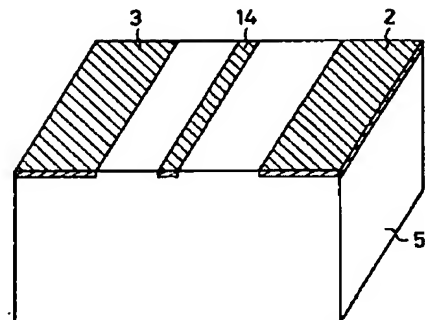
【図2】



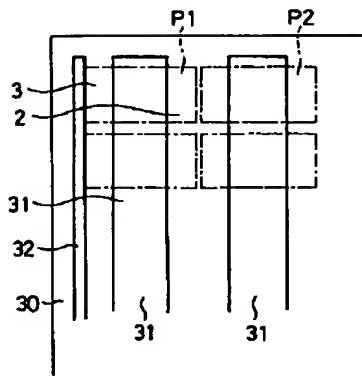
【図3】



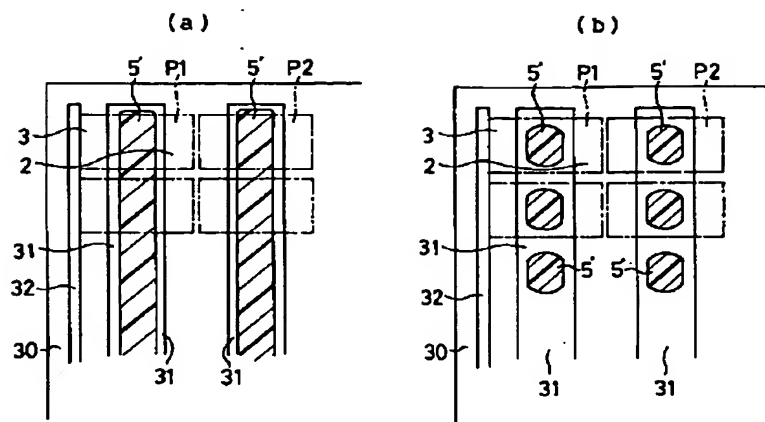
【図4】



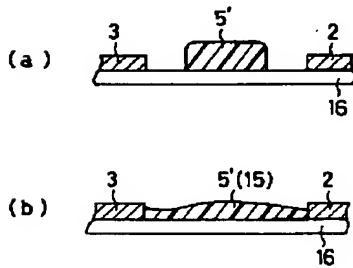
【図5】



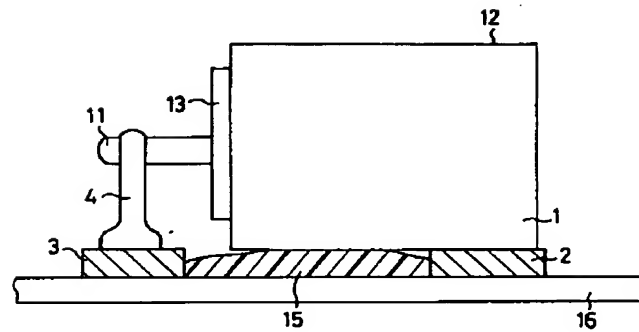
【図6】



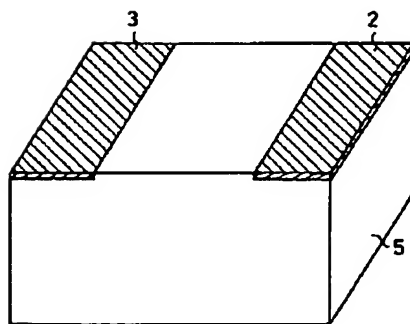
【図7】



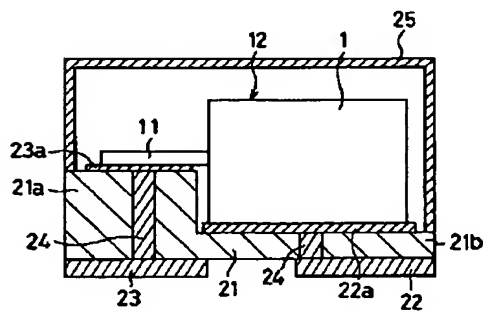
【図8】



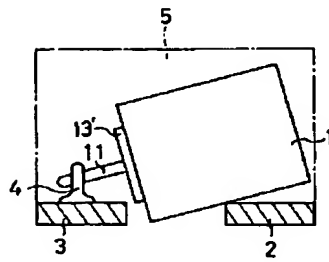
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I
H 0 1 G 9/24

テーマコード(参考)

C
E
G